

地形量によって特徴づけられた地名の分類

Classification of place name characterized by topographical features

経営システム工学専攻 岩崎圭

Iwasaki Kei

1 はじめに

地名研究は、人々の村落に対する空間認識を研究する手段の一つである。人々が、自らの住む土地をどのように捉えてきたかを明らかにするための手段として地名研究がなされてきた経緯がある。研究の手段として、村落の空間的配置をマッピングする作業や村に住む人々への聞き込みなどのフィールドワークが用いられてきた。

一方で、地名の定量的分析を行う研究が存在する。1950年代に鏡味が行った地名別の標高分布を用いた山峰地名の分析が最も古いものとされる。近年では、地理空間情報のデータベースを利用することで、都道府県単位など広域を対象にした定量的な分析をした研究(花岡, 2015)が存在する。空間情報とはDEM(標高データ)、災害情報、地名ポイントデータなどのデータを指すが、フィールドワークを情報収集の手段として採用する研究と比較すると、扱うことができる地名に関する情報は限られる。

この問題点を補うために、地形解析で用いられる処理を行うことが考えられる。標高データへ空間フィルタリングを行うことで、単なる標高データよりも優れた空間の表現が可能となる。田中, 三笠(2013)では標高データから地形指標を算出し、地名があらわす領域を定量的にとらえる研究を行っている。神奈川県旧鎌倉郡川上村を対象地域として、標高データを空間フィルタリングして作成したマップと地名があらわす区画を示した図を重ね合わせ、「谷」という漢字を含む地名があらわす土地の空間的特徴を捉えることに成功している。

1.1 本研究の目的

本研究では、島嶼部を除く東京都を研究対象地域とし、標高データから算出され、地形の形状の情報を含むラスターデータとして表現するGeomorphons(Jasiewicz, Stepinski, 2013)を用いて地形を表現し、地名が持つ特徴を定量的に捉え、地名があらわす区画が、地名漢字がもつ地形的な意味を反映することを検証することを

目的とする。広い地域を対象とし、空間フィルタリングを使用した地形表現を地名の特徴付けに活用する点が本研究の意義である。

1.2 研究方法の概要

標高データを空間フィルタリングしたデータに対して、行政区画のポリゴンで切り出しを行う。得られたデータからクラスタリングを行う。得られたクラスターからどのような地形の類型があるかを参考にしつつ、再び分類を行う。分類結果から地形と地名の関連性を明らかにする。具体的には「清水谷」という地名のように、後部には地形名が、前部には土地の性質・状態をあらわす形容詞という構成をとることが多い(関戸, 1989)という事実を利用して、地形と地名語尾の関連性を扱う。例えば語尾に「丘」を持つ地名の区画について、「小さい山。小高くなった地形。」という「丘」の地形的な意味を反映した土地を持つかということ、地形による分類と地名語尾による分類のクロス表を分析して検証する。

2 研究方法

2.1 使用するデータ

東京都の地理空間情報として行政区画を表すベクトルデータと標高データを値として格納するラスターデータを使用する。

2.1.1 東京都境界ポリゴンデータ

『国勢調査町丁・字等別境界データセット』(CODH作成)「平成27年国勢調査町丁・字等別境界データ」(NICT加工)

島嶼部を除く東京都全域のデータを使用。



図 1: 東京都境界ポリゴンデータ

2.1.2 使用するポリゴンデータ

地名語尾による地名を分類を考える。東京都の地名から頻度が高い地名語尾を上位 30 件まで算出し、そのうち地形を表す地形語と自然を表す自然語に分類される漢字のみを選び、対象漢字とした。

表 1: 地名語尾の漢字と対応するラスタデータ数

台	山	原	井	丘	島	崎	合計
194	154	150	119	115	92	88	912

以下ではこの表に該当するポリゴンデータを使用して分析を進める。

2.1.3 東京都標高データ (DEM)

数値標高モデル 5m メッシュ(標高)DEM 5A 航空レーザ測量, 国土地理院 基盤地図情報
日本全国の標高データを無償でダウンロードすることができる。島嶼部を除いた東京都を含むデータ範囲を使用した。

2.2 地形解析手法

2.2.1 Geomorphons

本研究で用いる地形分類手法 (Jasiewicz, Stepinski, 2012) では、地形特徴を表示する地形量である開度 (横山, 1999) に用いられる地上角、地下角を算出し、さらにその結果を利用して空間的特徴をパターンに分類する。

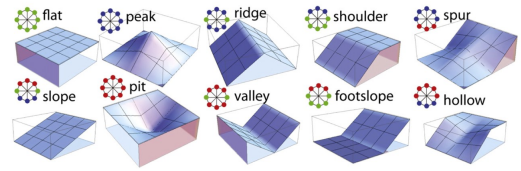


図 2: 代表的な Geomorphons(Jasiewicz, Stepinski, 2013)

2.3 分類方法

2.3.1 カテゴリ値を用いた類似度指標

クラスタリング手法として、スペクトラルクラスタリングを採用した。二つのラスタデータを一組として、ラスタデータ対を考え、ラスタデータ対の類似度をもとに作成した類似度行列を入力として分類を行う。ラスタデータ間の類似度指標は以下のように定義した。(Jasiewicz, Stepinski, 2014)

$$\text{sim}(A, B) = \text{sim}(A^h, B^h) = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M \frac{\min(A_i^h, B_i^h)}{\max(A_i^h, B_i^h)}$$

ここで、 A^h, B^h は 0 以上の実数を要素にもつ M 次元ベクトルである。 i はカテゴリ値を表す。

2.3.2 行政区画ポリゴンによるラスタデータの切り出し

表 1 に対応するポリゴンデータを型として、Geomorphons map を切り出す。結果として得られる行政区画の境界に沿った Geomorphons map ラスタデータは次のようになる。以下では Geomorphons を切り出したラスタデータを単にラスタデータと呼ぶ。ラスタデータは地形の情報と地名の情報を持つ。

2.3.3 地形による地名の分類

地形による分類と地名語尾による分類のクロス集計を行うために、地形によるグループ化を行う。地形によるグループ化を検討する前段階として、クラスタリングを行う。クラスタリングを行うことで、切り出されたラスタデータにどのような分類が内在するかを調べる。その後、分類した結果を参考にして、手作業によってラスタデータの再分類を行う。クラスタリング手法はスペクトルクラスタリングを採用する。Geomorphons カテゴリ値を基準とした類似度を利用したクラスタリングによってラスタデータの分類を行う。

2.3.4 χ^2 検定および残差分析

地名語尾による地名の分類と前項の地形による地名の分類の結果をクロス表にまとめ、 χ^2 検定を行う。結果が有意になった場合、クロス表のどのセルが寄与しているかを確認するために、残差分析を行う。その結果を解釈することで、地名と地形の関連性を検証する。残差統計ソフトウェア R の `chisq.test` 関数を用いて計算を行う。

3 結果

3.1 残差分析

マップ 1, 2, 3 のすべてにおいて χ^2 検定の結果が有意になったため、クロス表において、どの部分が χ^2 の結果に寄与しているかを調べるために残差分析を行う。クロス集計表は以下である。これに対して調整済み残差を計算すると以下ようになる。調整済み残差は標準正規分布に従うため、有意水準を 0.05 とすると絶対値が 1.96 を超えたクロス表のセルは期待度数と有意に差があるとみなすことができる。マップ 1 における残差を計算し、残差から p 値を算出した。結果が有意となったセルを表にまとめると以下ようになった。

表 2: マップ 1 における残差から算出した p 値が有意となったセル

	台	山	原	井	丘	島	崎
グループ 1	**		**			**	**
グループ 2							**
グループ 3	**		**		**		

表 3: マップ 2 における残差から算出した p 値が有意となったセル

	台	山	原	井	丘	島	崎
グループ 1	**	**	**			**	
グループ 2						**	
グループ 3	**			*		**	
グループ 4				**	*	**	
グループ 5				*	**		

表 4: マップ 3 における残差から算出した p 値が有意となったセル

	台	山	原	井	丘	島	崎
1	**	**	**			**	

4 考察

4.1 地形グループの解釈

地名語尾が有する地形的特徴と合致するかどうかを検証するために、まずは地形によって分類されたラスターデータのような意味合いで分類されたのかを解釈する。

4.1.1 マップ 1 における地形グループの解釈

マップ 3 の Geomorphons の探索範囲は 250m から 500m である。マップ 1 から切り出したラスターデータは 3 つのグループに分類した。図 17, 18, 19 に示すグループである。マップ 1 のグループ 1 は赤であらわされる Ridge や Shoulder と黄色で表される Sloop と Scur の地形が多いグループである。また、青で表される Valley のカテゴリ値に関しても 3 つのグループのうち最も数が多い。これらは標高の変化が大きい地形に現れるカテゴリ値である。したがってグループ 1 に属するラスターデータは起伏を表す地形を由来にもつ地名語尾が多いことが期待される。グループ 2 は Flat が含まれ、Footsloop と Shoulder が多く含まれる地形である。したがって、起伏がある区画のうち平坦な部分を持つ区画であると考えられる。山脈の地形に現れるような激しい起伏が広い範囲にわたる土地ではなく、段丘や山の裾野などの平地と隣接する土地であると考えられる。グループ 3 は平地を表す Flat が土地の大部分を占めている。そのため、起伏が少ない地形を表す地名語尾が構成上多いと期待される。

4.1.2 マップ 2 における地形グループの解釈

マップ 3 の Geomorphons の探索範囲は 500m から 750m である。マップ 2 から切り出したラスターデータは 5 つのグループに分類した。グループ 1 はマップ 1 のグループ 3 と同様の平坦を示すグループである。グループ 2 はマップ 1 のグループ 2 に該当し、平坦な土地と起伏がある土地を含むグループである。グループ 3 はグループ 2 と似たように平坦な土地を含む、起伏がある土地を示す。グループ 3 はグループ 2 に比べて Ridge の割合が多く、起伏が大きいと考えられる。グループ 4 は平坦を表す Flat がなく、斜面を表す Sloop と谷をあらわす Valley を多く含むグループである。河川に浸食された平野などの小地形または山脈の谷の部分などの土地が含まれており、対応する地名語尾が多いと期待される。グループ 5 は平坦を表す Flat がなく、斜面を表す Sloop と峰を表す Rige さらに山頂の形状を示す

Peakによって構成されている。グループ5はグループ4に期待される地名語尾と同様のものを含むと期待される。

4.1.3 マップ3における地形グループの解釈

マップ3のGeomorphonsの探索範囲は750mから1000mである。マップ3から切り出したラスターデータは2つに分類された。ひとつは平地を表す地形であり、もう一方は平地以外の地形である。小さい範囲における地形の変化に影響されないため、750m-1kmの範囲における起伏があるかどうかを知ることができる。

4.2 結論

残差分析の結果で有意になったセルについて、残差が負であるものについては有意に少ない、正であるものについては有意に多いと解釈した。地形グループの解釈と照らし合わせることで結論を得た。本研究では、地名の定量的な地形的特徴を示すことで、地名が持つ地形的な意味を検証した。結果として対象とした地名の一部の意味を検証することができた。「原」「島」「崎」は平坦な土地を持ち、「井」は斜面と谷で構成される土地を示し、逆に峰を含む土地を表さないことが示された。また、「山」「丘」については起伏がある地形であることが示されたが、地名に由来するスケールの違いについては検証できなかった。「台」は起伏がある土地であることが示されたが、地名に由来する「小高く平ら」であることは示されなかった。

4.3 今後の展望

4.3.1 ラスターデータの分類手法の検討

本研究では手作業によって分類を行ったため分類は一意に定まらない。本研究ではFlatを基準とした大まかな分類結果になったが、ほかのValleyやSloopカテゴリに着目した分類など、ほかの分類方法が考えられる。分類結果を検討するためには繰り返し分類を行い、結果を評価する必要がある。そのため、労力の観点から、分類手法は自動化された手法によって代替すべきである。

4.3.2 古地名の利用

本研究で使用した地名には古くから土地に名付けられてきた地名に代わって、行政によって名付けられた「丁」などの行政地名が多く含まれている。行政区画の

再編により、もともと存在していた地名の代わりに近くの地名があてられ、区別のために行政地名が用いられるようになった。したがって、使用したデータには人々が土地に名付けたものと関連しないものが含まれる。この問題点を防ぐために、行政区画を再編する前に作成された古地図を使用し、古地名を活用することが有効であると考えられる。

参考文献

- [1] Jaroslaw Jasiewicz, Tomasz F. Stepinski Geomorphons, -a pattern recognition approach to classification and mapping of landforms, *Geomorphology* 182 (2013) 147-156
- [2] Jaroslaw Jasiewicz, Pawel Netzelc, Tomasz F. Stepinski, Landscape similarity, retrieval, and machine mapping of physiographic units, *Geomorphology* 221 (2014) 104-112
- [3] 花岡 和聖, 『歴史地名辞書データ』を用いた集落地名の地域性の可視化, 歴史都市防災論文集, Vol.13, 2019
- [4] 花岡 和聖, 小地域名の語尾と自然災害リスクの関連性, 歴史都市防災論文集, Vol.9, 2015
- [5] 岩橋 純子, DEM (数値標高モデル) を用いた地形量・浸水量の計測, 砂防学会誌, Vol.72, No.2, p43-47, 2019
- [6] 中埜貴元・岩橋 純子・小荒井衛平成 25 年 (2013 年) 台風第 26 号に伴い伊豆大島で発生した大規模土砂災害に関連した地形解析国土地理院時報 2014 No.125
- [7] 内平隆之・山崎義人・三笠友洋・田中貴宏・重村力, 小字区域に着目した谷戸の基礎的単位の抽出とその特徴, 日本建築学会計画系論文集 第 78 巻 第 694 号 2507-2511, 2013 年 12 月
- [8] 関戸明子, 地名研究の視点とその系譜-小地名の研究を中心に-, 歴史地理学 140 17-27 1988.3
- [9] 横山隆三・白沢道生・菊池裕, 開度による地形特徴の表示, 写真測量とリモートセンシング 38(4), 26-34, 1999-09-02